

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

English abstract
of Document 9)

(11)Publication number : 2002-182215
(43)Date of publication of application : 26.06.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/13363
G02B 5/30
G02F 1/139

(21)Application number : 2000-379331 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD
(22)Date of filing : 13.12.2000 (72)Inventor : ITO YOJI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display which has an excellent display grade.

SOLUTION: The liquid crystal display includes a bend-aligned liquid crystal layer between two substrates, a mechanism which modulates a light beam passing through the liquid crystal layer in a unit of pixel, two filter mechanisms which sandwich the substrate and the liquid crystal layer, a mechanism which applies a voltage to each pixel, and two optical retardation compensation mechanisms which interpose in the two substrates and the filter mechanisms. The optical retardation compensation mechanism consists of liquid crystal molecules and a transparent support. The Retardation value of the transparent support is in the range of 20 to 70 nm. A Rth retardation value is in the range of 70 to 400 nm. The liquid crystal display satisfies approximately $\theta(z)=\theta_1(-d_1/d_2)z$, when the direction of the optical axis of the liquid crystal molecules is defined as $\theta(z)$.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-182215

(P2002-182215A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002. 6. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 2 F 1/13363		G 0 2 F 1/13363	2 H 0 4 9
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/139		G 0 2 F 1/137	5 0 5 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-379331 (P2000-379331)

(22) 出願日 平成12年12月13日 (2000. 12. 13)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 伊藤 洋士

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真

フイルム株式会社内

(74) 代理人 100074675

弁理士 柳川 泰男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

Document 9)

(57) 【要約】

【課題】 表示品位に優れる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 二つの基板間にあるベンド配向の液晶層と、液晶層を通過する光を画素単位で変調する機構と、基板と液晶層を挟む二つのフィルタ機構と、画素ごとに電圧を印加する機構と、二つの基板とフィルタ機構とに介在する二つの光学的位相差補償機構とを含む液晶表示装置であり、光学的位相差補償機構が液晶分子と透明支持体からなり、該透明支持体の R e レターデーション値が 2 0 乃至 7 0 n m の範囲にあり、そして R t h レターデーション値が 7 0 乃至 4 0 0 n m の範囲にあり、液晶分子の光学軸方向を $\theta(z)$ とすると、略 $\theta(z) = \theta$ 、 $(-(d_1/d_2)z)$ を具備する液晶表示装置。

JP-A-2002-182215

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な二つの基板間に封入されベンド配向を有する液晶層と、上記液晶層の画素ごとに電圧を印加して、上記液晶層を通過する光を上記画素単位で変調する機構と、上記基板及び上記液晶層を挟む位置に置かれ上記液晶層を通過する光を選択的に透過する二つのフィルタ機構と、上記液晶層の画素ごとに制御された電圧を印加する電圧印加機構と、上記二つの基板と上記フィルタ機構とに介在する二つの光学的位相差補償機構であって、それぞれが上記液晶層の略半分の厚さを通過する光が受ける変調を補償する作用を有する光学的位相差補償機構を含む液晶表示装置であって、上記光学的位相差補償機構は液晶分子および透明支持体からなり、透明支持体が、酢化度が59.0乃至61.5%の範囲にあるセルロースアセテート、およびセルロースアセテート100質量部に対して、少なくとも二つの芳香族環を有する芳香族化合物を0.01乃至20質量部を含むセルロースアセテートフィルムであって、セルロースアセテートフィルムの、下記式(I)により定義されるR e レターデーション値が20乃至70nmの範囲にあり、そして下記式(II)により定義されるRthレターデーション値が70乃至400nmの範囲にあり、上記液晶分子の光学軸方向を $\theta(z)$ (θ は上記光学的位相差補償機構の上記基板面からの角度で反時計方向を+とし、 z は上記光学的位相差補償機構の上記液晶層側の表面からの距離とする)とすると、 $\theta(z) = \theta_1 - (d_1/d_2)z$ (θ_1 は上記液晶層の長軸方向の上記基板面からの角度の関数、 $2d_1$ 、 d_2 はそれぞれ上記液晶層、上記光学的位相差補償機構の厚さ)を具備する液晶表示装置:

$$(I) \quad R e = (n_x - n_y) \times d$$

$$(II) \quad Rth = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

【式中、 n_x は、フィルム面内の遅相軸方向の屈折率であり； n_y は、フィルム面内の進相軸方向の屈折率であり； n_z は、フィルムの厚み方向の屈折率であり；そして、 d は、フィルムの厚さである】。

【請求項2】 前記の二つのフィルタ機構のそれぞれが、偏光膜とその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる偏光板であって、上記の液晶分子と透明支持体からなる二つの光学的位相差補償機構が、それぞれの偏光板の液晶層側の透明保護膜の代わりに配置されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 黒表示時の液晶セル中の液晶の配向状態において、 $\theta(z) = \theta_1 - z$ を満たす領域を有することを特徴とする請求項1もしくは2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記の液晶層の屈折率異方性 Δn と厚さ d との積が、 $0.8 < \Delta n d < 2.0$ の関係を満足することを特徴とする請求項1乃至3のうちのいずれかの項に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記のセルロースアセテートフィルムが、共流延法により製膜されたフィルムであることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記のセルロースアセテートフィルムが溶液製膜法により製造されたフィルムであって、溶液製膜法で用いる溶媒が、炭素数3乃至12のエーテル、炭素数3乃至12のケトン、または炭素数3乃至12のエステルを含むことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

10 【請求項7】 前記のセルロースアセテートフィルムが、二軸延伸された延伸物であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、OCBモードの液晶セルを有し、高速応答性と広い視角特性を有するTF T型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は薄形の高精細な表示機器として近年一層普及しつつある。液晶表示装置は一般的に、バックライト、偏光板、液晶セル、そして偏光板がこの順に配置されてなる。液晶セルは、二枚のガラス基板と、その間に封入された液晶層からなる。バックライト側のガラス基板には、TF Tと配線層が形成され、これらにより液晶層は画素ごとにその配向が制御され、変調を受ける。TF Tと配線層はドライバに接続され、ドライバは、所定の電圧を画素ごとのTF Tと配線層に供給する。このような液晶表示装置では視野角や応答性の改善、駆動電圧の低減が課題となっていた。つまり、液晶表示装置の表示装置としての問題点の一つには視野角に応じて、透過率の変動・逆転現象が生じるという点である。視野角とは目線に対する画面の法線からなす角度をいう。視野角によって透過率の変動・逆転が生じると、本来青に見えるべき部分が赤に見えたりするので、原画像を良好に再現できなくなる。従来のツイストネマティック型(TN型)の液晶表示装置の視野角は左右が $\pm 40^\circ$ 程度、上下は $\pm 15 \sim 30^\circ$ 程度とわずかであった。

【0003】また、近年通信技術の発展によって、映画などの動画を表示装置上に映すという用途が増大している。このような動画表示の場合に、液晶表示装置の応答性が問題となる。つまり、応答性が悪いと画像の動きが自然さを欠いたりして、表示特性としては劣化する。

【0004】さらに、液晶表示装置においては上述したようにドライバによってTF Tに一定の電圧を印加して駆動するのであるが、このときの駆動電圧が高いとドライバ自身に負担がかかったり、ドライバを高価なものにする必要が生じたりする。これらは液晶表示装置の寿命やコストに大きな影響を及ぼす問題である。従来の典型的な液晶表示装置では駆動電圧は5V以下である。

【0005】視野角を改善する一つの手法としては、従来型のTN型の液晶を用い、ガラス基板と偏光板との間に光学的位相差補償フィルムを配置するという構成がある。例えば、特開平2-91612号公報にはTN型液晶表示装置において、少なくとも一方の偏光手段とガラス基板との間に補償手段を設置する点が開示されている。同様に、特開平6-75116号公報においては、同様の構成において、光学的位相差補償手段の3つの主屈折軸のうちの最小屈折軸が面に対して平行な一つの方向を取り、かつ、他の一つの主屈折率の方向が面の法線方向に対して傾斜している点が開示される。特開平5-313159号公報においては同様の構成において、光学的位相差補償手段のx、y、z軸の屈折率のうちの一つのみが大きく、他の二つが同一である点が開示される。これらの発明のいずれもがTN型の液晶表示装置に係わるものであり本願発明とは異なる。

【0006】しかし、補償フィルムを用いる手法では、TN型の液晶層で生じる変調を完全に補償することができない。なぜならば、TN型の液晶層では液晶分子自体がねじれており、補償フィルムでは構造的に見て、このねじれに対応する光学的作用を補償することができないからである。また、TN型の液晶層の階調の反転も大きな問題となる。

【0007】そこで、視野角を改善するための手法として、ベンド配向の液晶セルを用いるという試みがなされている。ベンド配向の液晶セルを用いる手法をOCB(Optically Compensated Birefringence)という。ベンド配向(π セルとも呼ばれる)は光学的に自己補償可能な配向を有していて、2枚のガラス基板の中心面に対して面対称な配向であること、ガラス基板と平行な面内のツイスト(ねじれ)が実質的に存在しないこと、液晶分子の長軸方向とガラス基板のなす角 θ が下部ガラス基板付近では略0(あるいは90°)であり、漸次中心線方向に向かうにつれて立上り(立下がり)、中央領域では略90°(0°)となり、上部基板に向かうにつれて漸次立ち下がり(立上り)、上部ガラス基板付近では再び略0°(90°)となる円弧状の連続性を有するもの、とさまざまな文献で定義されている。ベンド配向は応答性が良好であり、かつ、ねじれが存在しないために光学的位相差補償が単純であり、その結果視野角が増大できるという利点がある。

【0008】従来、ベンド配向液晶層の光学的位相差補償には、特開平6-294962号公報(米国特許第5,410,422号)のような負の屈折率異方性フィルムあるいは"Improvement of Gray-Scale Performance of Optically Compensated Birefringence(OCB)Display Mode for AMLCDs." CL. Kuo et. al., Tohoku University, SID '94 Digest のような2軸性フィルムを用いている。それらのいずれも左右視角については完全に光学的位相差補償ができるが、上下やななめの視角特性については液晶

層の旋光性を補償することができないため十分な視角が得られていない。

【0009】これに対し信学技報 EID-95-115(2/20/96)"OCB表示デバイスの光学設計"(中村 肇) または"An optimization of OCB optics" H. Nakamura, IBM Japan Ltd., SID'96 Digestにあるように、液晶層の屈折率異方性(Δn)と厚さ(d)との積である Δnd (リタデーション)を小さくすることにより液晶層の旋光性を低減して、上下視角特性を大幅に改善する方法がある。ただし液晶層の Δnd が小さいので透過率が低く、高い透過率を要求する携帯用ノートブックパソコンには必ずしも適していない。

【0010】また、従来考えられてきたOCB型の液晶表示装置は駆動電圧が6V~10Vと高いため、通常のツイストネマティック液晶の駆動電圧が5V以下であるのに対して駆動系の設計に負担が生じている。

【0011】この課題に対し、特開平8-327822号公報、特許第3048934号、特開平9-197397号公報、および特開平10-197862号公報に記載のように、負の光学補償媒体を厚み方向で配向制御した補償フィルムを用いることで、従来のOCB型LCDの視野角特性を大幅に改善することができ、さらには、特許第3048934号に記載の方法により、低電圧で駆動できる液晶表示装置を提供するが可能となった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】近年、液晶TVの普及は目覚ましいものがあり、これに伴い液晶ディスプレイの高輝度化、大面積化が急速に進みつつある。上述の方法により、視野角はある程度広がったが、TV用CRTに比べると、その輝度(言い換えると透過率)、および視野角には改善の余地がある。また、表示画面上にもムラ(以下表示ムラと記載する)が発生していた。本発明の目的は、低電圧駆動で高輝度および広視野角であり、さらには表示ムラのない、優れた表示品位の液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者は、ベンド配向を有する液晶層を、光学制御したセルロースアセテートフィルム(偏光板保護フィルムとも兼ねる)上にディスコティック液晶から形成してなる光学補償機構により位相差補償することで、従来のディスコティック液晶層単独とする光学補償機構によっては得られない良好な表示品位(高透過率、高視角特性)をもつ液晶表示装置が提供できることを見出した。そして、用いるセルロースアセテートフィルムの製造方法を選定することで、液晶表示装置の表示画面に生じる表示ムラをなくすことに成功した。

【0014】より具体的に下記に説明する。OCBモードの液晶表示装置において透過率(輝度)が低いことの

原因は、用いるフィルム（光学的位相差補償フィルムなど）の枚数が多いことである。具体的には、偏光膜と液晶セルの間に、偏光板保護フィルム、粘着層、延伸フィルム（1枚、もしくは2枚）、そしてディスコティック液晶層付きフィルムが存在する。これでは各フィルムの透過率が90%あっても、全体の透過率は60%程度まで低下してしまう。本発明者の鋭意研究により、偏光板保護フィルムにディスコティック液晶の支持体としての機能と、延伸フィルムの光学特性機能を付与することで、視野角を犠牲にすることなく、用いるフィルムの枚数を著しく減少させ、高透過率そして広視野角の液晶パネルを作製できることを見出した。さらに、この保護フィルムの光学特性の最適化により、極めて優れた視角特性および高輝度を実現することにも成功した。もう一つの問題である表示画面における表示ムラは、光学的位相差補償フィルムの一部である偏光板保護フィルムの平面性に大きな原因のあることを突き止めた。さらに、保護フィルムの溶液製膜時の流延方法と溶媒の選択により、平面性が著しく改良できることも突き止めた。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記（1）～（7）の液晶表示装置により達成された。

（1）透明な二つの基板間に封入されベンド配向を有する液晶層と、上記液晶層の画素ごとに電圧を印加して、上記液晶層を通過する光を上記画素単位で変調する機構と、上記基板及び上記液晶層を挟む位置に置かれ上記液晶層を通過する光を選択的に透過する二つのフィルタ機構と、上記液晶層の画素ごとに制御された電圧を印加する電圧印加機構と、上記二つの基板と上記フィルタ機構とに介在する二つの光学的位相差補償機構であって、それぞれが上記液晶層の略半分の厚さを通過する光が受ける変調を補償する作用を有する光学的位相差補償機構と、を含む液晶表示装置であって、上記光学的位相差補償機構は液晶分子および透明支持体からなり、透明支持体が、酢化度が59.0乃至61.5%の範囲にあるセルロースアセテート、およびセルロースアセテート100質量部に対して、少なくとも二つの芳香族環を有する芳香族化合物を0.01乃至20質量部を含むセルロースアセテートフィルムであって、セルロースアセテートフィルムの、下記式（I）により定義されるReレターデーション値が20乃至70nmの範囲にあり、そして下記式（II）により定義されるRthレターデーション値が70乃至400nmの範囲にあり、上記液晶分子の光学軸方向を $\theta(z)$ （ θ は上記光学的位相差補償機構の上記基板面からの角度で反時計方向を+とし、 z は上記光学的位相差補償機構の上記液晶層側の表面からの距離とする）とすると、 $\theta(z) = \theta_1 - (d_1/d_2)z$ （ θ_1 は上記液晶層の長軸方向の上記基板面からの角度の関数、 $2d_1$ 、 d_2 はそれぞれ上記液晶層、上記光学的位相差補償機構の厚さ）を具備する液晶表示装置：

$$(I) \quad Re = (n_x - n_y) \times d$$

$$(II) \quad Rth = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$$

【式中、 n_x は、フィルム面内の遅相軸方向の屈折率であり； n_y は、フィルム面内の進相軸方向の屈折率であり； n_z は、フィルムの厚み方向の屈折率であり；そして、 d は、フィルムの厚さである】。

【0016】（2）前記の二つのフィルタ機構のそれぞれが、偏光膜とその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる偏光板であって、上記の液晶分子と透明支持体からなる二つの光学的位相差補償機構が、それぞれの偏光板の液晶層側の透明保護膜の代わりに配置されていることを特徴とする（1）に記載の液晶表示装置。

（3）黒表示時の液晶セル中の液晶の配向状態において、 $\theta(z) = \theta_1 - (z)$ を満たす領域を有することを特徴とする（1）もしくは（2）に記載の液晶表示装置。

（4）前記の液晶層の屈折率異方性 Δn と厚さ d との積が、 $0.8 < \Delta n d < 2.0$ の関係を満足することを特徴とする（1）乃至（3）のうちのいずれかの項に記載の液晶表示装置。

（5）前記のセルロースアセテートフィルムが、共流延法により製膜されたフィルムであることを特徴とする（1）に記載の液晶表示装置。

（6）前記のセルロースアセテートフィルムが溶液製膜法により製造されたフィルムであって、溶液製膜法で用いる溶媒が、炭素数3乃至12のエーテル、炭素数3乃至12のケトン、または炭素数3乃至12のエステルを含むことを特徴とする（1）に記載の液晶表示装置。

（7）前記のセルロースアセテートフィルムが、二軸延伸された延伸物であることを特徴とする（1）に記載の液晶表示装置。

【0017】

【発明の効果】本発明者は、従来よりも用いるフィルム枚数が少ない構成で、副作用なしに高過率、広視野角、さらには表示ムラのない優れた表示品位を有するOCB型液晶表示装置を提供した。これまでOCBモードの液晶セルに、液晶分子からなる光学的位相差補償機構が用いられていた。本発明では、液晶分子と、さらに光学特性を制御したセルロースアセテートフィルムからなる光学的位相差補償機構によりOCBモードの液晶セルを十分に光学補償し、低電圧駆動で広視野角の液晶表示装置を得ている。さらにこの光学的補償機構を、偏光板（液晶表示装置のフィルタ機構として一般に用いられる）の一方の保護膜とすることで、液晶表示装置の高い透過率（輝度）も達成できる。さらにセルロースアセテートフィルムの製造方法や製造時の溶媒などを調節することで、表示画面上に生じるムラもなくすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】【OCB型液晶表示装置】液晶セルに関する基本概念は、The Pi-Cell: A fast liquid-cr

ystal gotical-switching device(Mol. Cryst. Liq. Cryst., 1984, vol. 113, p329-339)に記載がある。本願発明に係わる液晶表示装置は透明な二つの基板間に封入されベンド配向を有する液晶層と、液晶層の画素ごとに電圧を印加して、上記液晶層を通過する光を画素ごとに変調する機構と、基板と液晶層を挟む位置に置かれ液晶層を通過する光を選択的に透過する二つのフィルタ機構と、液晶層の画素ごとに制御された電圧を印加する電圧印加機構と、基板とフィルタ機構とに介在する二つの光学的位相差補償機構(透明支持体と液晶分子からなる)であって、それぞれが上記液晶層の略半分の厚さを通過する光が受ける変調を補償する作用を有する光学的位相差補償機構と、を含むことを特徴とする。光学的位相差補償機構として液晶分子のみを用いた場合の液晶表示装置については、従来の技術に記載の特開平 9-197397 および特許番号 3048934 号などに記載されている。本発明における光学的位相差補償機構は、液晶分子と透明支持体(光学特性が調節されたセルロースアセートフィルム)とが協調してベンド配向の液晶セルを光学補償する。

【0019】一般に前記のフィルタ機構としては、偏光板が用いられる。偏光板は、偏光膜とその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる。二つの基板を外側から挟むように配置される二枚の偏光板の液晶層側の透明保護膜として、前記の(液晶分子と透明支持体からなる)光学的位相差補償機構を用いることが好ましい。これにより、液晶表示装置に用いるフィルム枚数を削減でき、液晶表示装置の透過率(輝度)を高めることができる。

【0020】本願発明に係わる液晶表示装置は、光学的位相差補償機構は液晶層の略半分の配向に対して液晶層と光学的位相差補償機構の接点を基準にして点対称な配向を有する液晶分子を含むものであり、また、この液晶表示装置の液晶層の屈折率異方性 Δn と厚さ d との積は $0.8 < \Delta n d < 2.0$ であることが好ましい。

【0021】特開平 10-104612 において、ベンド配向を有する液晶層(ベンドセルという)を液晶分子により光学補償する原理が記載されている。本発明においてもこれと同様の原理により液晶セルを光学補償する。図 1 は、光学補償の原理を示す図である。図 1 において、BC という領域はベンドセルが存在する領域を示す。実線はベンドセルの状態にされたネマティック液晶の長軸の配向方向を表している。このように、ベンドセルでは正の一軸性の光学的異方性を有するので、これと全く対照的な負の光学的異方性を有する領域層をベンドセルの上下に配置することによって、光学作用を完全に補償することが可能となる。RF1、RF2 で表された領域が補償作用を営む層である。RF1、RF2 の各層の実線はこれらの補償層に含まれる液晶粒子の配向方向を示している。より厳密には、RF1 層は BC 層の下半分(点線よりも下の部分)を補償するような光学的特性を

有する層である。また、RF2 層は BC 層の上半分(点線よりも上の部分)を補償するような光学的特性を有する層である。このように、BC 層を上下半分に分け、それぞれ BC 層の下、及び、上に位置する補償層で光学的位相差補償を行う。

【0022】この関係を図 1 に示したように、BC 層の厚さ、RF2 層の厚さをそれぞれ $2d_1$ 、 d_2 とし、BC 層と RF2 層との界面から BC 層方向に $+z$ 座標を取り、座標 z のときの液晶層の液晶分子の光学軸方向を $\theta_1(z)$ 、光学補償層中の液晶分子の光学軸方向を $\theta_2(z)$ (θ は反時計方向を $+$ とする)とし、界面からの BC 層内の距離、RF2 層内の距離 z_1 、 z_2 を用いて説明する。このとき、完全補償を達成するための条件は、

$$\Delta n_1 d_1 = -\Delta n_2 d_2$$

であるから、

$$z_2/d_2 = z_1/d_1$$

となるような座標 z_1 と $-z_2$ の θ_1 、 θ_2 が等しいと完全な光学補償ができる。

【0023】従って、 $d_1 = d_2$ とすると、

$$\theta_2(z_2) = \theta_1(-z_2)$$

を具備するように光学位相差補償層中の液晶の光学軸方向を揃えればよい。

【0024】また、 $d_1 \neq d_2$ のときは、

$$\theta_2(z_2) = \theta_1(-(d_1/d_2)(z_2))$$

を具備するように光学位相差補償層中の液晶の光学軸方向を揃えればよい。

【0025】このような光学補償が可能な理由は、ベンドセルにおいては基板面と平行な面内のねじれが実質的に存在しないために、厚さ方向(基板面と垂直な方向)の光学補償のみによって補償することができるからである。そして、厚さ方向の光学補償は液晶層の両側に配置された光学的位相差補償フィルムのみで可能だからである。液晶層 BC の両側の RF1 と RF2 には二枚のフィルムを用いる。一般にフィルムは負の一軸性、もしくは、二軸性を有する光学的位相差補償フィルムが用いられる。これに対して、本願発明の目的を達成するのに特に好適なものは、負の一軸性屈折率異方性を有する光学媒体である負の一軸性屈折率異方性を有する光学媒体であるディスコティック液晶を一定の構造に配向させた光学的位相差補償フィルムを用いるものである。このような光学的位相差補償フィルムを用いると、RF1 と RF2 のディスコティック液晶の配向構造はそれぞれ BC の上半分と下半分のネマティック液晶による光学作用を相殺し、BC と RF1 および RF2 全体として広い視角で光学的に等方性になり、その結果、著しい視野角の改善を実現できる。すなわち、正の一軸性の屈折率異方性を有する光学媒体であるネマティック液晶を用いた液晶層の理想的な光学的位相差補償は、光学的位相差補償すべき液晶層の配向構造と同じあるいはほぼ同じ配向構造を

有する負の一軸性屈折率異方性ディスコティック液晶で形成されたフィルムを用いて行うことができるというものである。

【0026】このように液晶セルの液晶層を、液晶分子を利用した光学的位相差補償機構を用いて光学補償することによりある程度の広視野角を得ることができる。ところが、セルの液晶層の配向にあわせて、位相差補償フィルムを形成するディスコティック液晶分子の配向を厳密に制御するのは困難な場合がある。即ちベンド配向液晶セルにおいては、液晶層の厚み方向の中央近辺には、ガラス基板に対して実質的に垂直に配向した液晶分子が多く配向している。このような部分を含めて、液晶分子の厚み方向のそれぞれの配向に対応させて、ディスコティック液晶の配向を厳密に調整することは困難である。そこで本発明においては、ディスコティック液晶分子を光学特性を制御した透明支持体上に設け、実質的に垂直に配向した液晶分子を透明支持体により光学補償することにより、優れた光学補償を達成している。即ち、透明支持体と液晶分子の両方用いた光学的位相差補償機構により、液晶セルを充分に光学補償する。

【0027】光学的位相差補償の対象は最低駆動電圧あるいは最大駆動電圧での液晶層の配向構造であり、ディスコティック液晶の Δn およびそのフィルム厚 d の積 $\Delta n d$ がベンド配向状態にある液晶の Δn およびそのセル厚 d の積 $\Delta n d$ とほぼ等しいことが必要である。光学的位相差補償すべき液晶層の $\Delta n d$ の範囲は $0.8 < \Delta n d < 2.0$ で、下限以下では透過率が不十分で表示装置としての利便性が低下し、上限以上ではベンド液晶のセル厚が大き過ぎセル内部のスペーサーによるざらつきが表示特性を低下させる。

【0028】また、特開平10-153708号公報には偏光板の片側に複屈折フィルムを張り合わせることで、偏光板を斜めから見た時の光漏れを防止する技術の記載がある。この効果を上述のディスコティック液晶層の透明支持体に付与させる（光学特性を調節する）ことで、従来と同じ厚みで非常に表示品位の高い（視角特性に優れる）OCB型液晶表示装置を提供できる。

【0029】図2は、本発明の液晶表示装置の構成の一例を示す配置図である。図2に示すように本発明の液晶表示装置は、バックライト1、フィルタ手段2a、光学的補償差補償フィルム3a、ガラス基板4a、OCB型の液晶層5、ガラス基板4b、光学的位相差補償フィルム3b、そしてフィルタ手段2bがこの順に配置される。ガラス基板4aの液晶層側の面にはTFE素子と配線層（図示せず）が設けられ、液晶層の配向を画素ごとに制御する。光学的位相差補償フィルム（3aおよび3b）は、セルロースアセテートフィルム上に液晶性分子からなる層が設けられてなる。そして、一般的にフィルタ手段（2aおよび2b）は、偏光膜とその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる。本発明の液晶表示

装置においては、偏光板の液晶層側の透明保護膜を設けない（光学的位相差補償フィルムが透明保護膜の役割を兼ねる）ことが好ましい。

【0030】[フィルムのレターデーション] 透明支持体にはセルロースアセテートフィルムを用いる。フィルムのReレターデーション値およびRthレターデーション値は、それぞれ、下記式（I）および（II）で定義される。

$$(I) \quad Re = (n_x - n_y) \times d$$

$$10 \quad (II) \quad Rth = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

式（I）および（II）において、 n_x は、フィルム面内の遅相軸方向（屈折率が最大となる方向）の屈折率である。式（I）および（II）において、 n_y は、フィルム面内の進相軸方向（屈折率が最小となる方向）の屈折率である。式（II）において、 n_z は、フィルムの厚み方向の屈折率である。式（I）および（II）において、 d は、単位をnmとするフィルムの厚さである。

【0031】本発明では、セルロースアセテートフィルムのReレターデーション値を20乃至70nmであり、そして、Rthレターデーション値が70乃至400nmに調節する。液晶表示装置に二枚の光学的異方性セルロースアセテートフィルムを使用する場合、フィルムのRthレターデーション値は70乃至250nmであることが好ましい。液晶表示装置に一枚の光学的異方性セルロースアセテートフィルムを使用する場合、フィルムのRthレターデーション値は150乃至400nmであることが好ましい。この場合液晶表示装置の有する二つの光学的位相差補償機構のうち一方に上記の光学的異方性セルロースアセテートフィルムを有すればよい。他方の光学的位相差補償機構は液晶分子のみから形成されていればよく、さらにその支持体として光学的等方性セルロースアセテートフィルムを有していてもよい。なお、セルロースアセテートフィルムの複屈折率（ $\Delta n : n_x - n_y$ ）は、0.00028乃至0.020であることが好ましい。また、セルロースアセテートフィルムの厚み方向の複屈折率 $\{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \}$ は、0.001乃至0.04であることが好ましい。

【0032】[セルロースアセテート] 本発明では、酢化度が59.0乃至61.5%であるセルロースアセテートを使用する。酢化度とは、セルロース単位重量当たりの結合酢酸量を意味する。酢化度は、ASTM:D-817-91（セルロースアセテート等の試験法）におけるアセチル化度の測定および計算に従う。セルロースエステルの粘度平均重合度（DP）は、250以上であることが好ましく、290以上であることがさらに好ましい。また、本発明に使用するセルロースエステルは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによるMw/Mn（Mwは重量平均分子量、Mnは数平均分子量）の分子量分布が狭いことが好ましい。具体的なMw/Mnの値としては、1.0乃至1.7であることが好まし

く、1.3乃至1.65であることがさらに好ましく、1.4乃至1.6であることが最も好ましい。

【0033】[レターデーション上昇剤]セルロースアセテートフィルムは、レターデーションを調整するため、少なくとも二つの芳香族環を有する芳香族化合物をレターデーション上昇剤として使用する。芳香族化合物は、セルロースアセテート100質量部に対して、0.01乃至20質量部の範囲で使用する。芳香族化合物は、セルロースアセテート100質量部に対して、0.05乃至15質量部の範囲で使用する。芳香族化合物は、芳香族性ヘテロ環を含む。

【0034】芳香族炭化水素環は、6員環（すなわち、ベンゼン環）であることが特に好ましい。芳香族性ヘテロ環は一般に、不飽和ヘテロ環である。芳香族性ヘテロ環は、5員環、6員環または7員環であることが好ましく、5員環または6員環であることがさらに好ましい。芳香族性ヘテロ環は一般に、最多の二重結合を有する。ヘテロ原子としては、窒素原子、酸素原子および硫黄原子が好ましく、窒素原子が特に好ましい。芳香族性ヘテロ環の例には、フラン環、チオフェン環、ピロール環、オキサゾール環、イソオキサゾール環、チアゾール環、イソチアゾール環、イミダゾール環、ピラゾール環、フラザン環、トリアゾール環、ピラン環、ピリジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、ピラジン環および1,3,5-トリアジン環が含まれる。芳香族環としては、ベンゼン環、フラン環、チオフェン環、ピロール環、オキサゾール環、チアゾール環、イミダゾール環、トリアゾール環、ピリジン環、ピリミジン環、ピラジン環および1,3,5-トリアジン環が好ましく、ベンゼン環および1,3,5-トリアジン環がさらに好ましい。芳香族化合物は、少なくとも一つの1,3,5-トリアジン環を有することが特に好ましい。

【0035】芳香族化合物が有する芳香族環の数は、2乃至20であることが好ましく、2乃至12であることがより好ましく、2乃至8であることがさらに好ましく、2乃至6であることが最も好ましい。二つの芳香族環の結合関係は、(a)縮合環を形成する場合、(b)単結合で直結する場合および(c)連結基を介して結合する場合に分類できる（芳香族環のため、スピロ結合は形成できない）。結合関係は、(a)～(c)のいずれでもよい。

【0036】(a)の縮合環（二つ以上の芳香族環の縮合環）の例には、インデン環、ナフタレン環、アズレン環、フルオレン環、フェナントレン環、アントラセン環、アセナフチレン環、ナフタセン環、ピレン環、インドール環、イソインドール環、ベンゾフラン環、ベンゾチオフェン環、インドリジン環、ベンゾオキサゾール

環、ベンゾチアゾール環、ベンゾイミダゾール環、ベンゾトリアゾール環、プリン環、インダゾール環、クロメン環、キノリン環、イソキノリン環、キノリジン環、キナゾリン環、シンノリン環、キノキサリン環、フタラジン環、プテリジン環、カルバゾール環、アクリジン環、フェナントリジン環、キサンテン環、フェナジン環、フェノチアジン環、フェノキサチン環、フェノキサジン環およびチアントレン環が含まれる。ナフタレン環、アズレン環、インドール環、ベンゾオキサゾール環、ベンゾチアゾール環、ベンゾイミダゾール環、ベンゾトリアゾール環およびキノリン環が好ましい。(b)の単結合は、二つの芳香族環の炭素原子間の結合であることが好ましい。二以上の単結合で二つの芳香族環を結合して、二つの芳香族環の間に脂肪族環または非芳香族性複素環を形成してもよい。

【0037】(c)の連結基も、二つの芳香族環の炭素原子と結合することが好ましい。連結基は、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-NH-$ 、 $-S-$ またはそれらの組み合わせであることが好ましい。組み合わせからなる連結基の例を以下に示す。なお、以下の連結基の例の左右の関係は、逆になってもよい。

c1: $-CO-O-$

c2: $-CO-NH-$

c3: $-アルキレン-O-$

c4: $-NH-CO-NH-$

c5: $-NH-CO-O-$

c6: $-O-CO-O-$

c7: $-O-アルキレン-O-$

c8: $-CO-アルケニレン-$

c9: $-CO-アルケニレン-NH-$

c10: $-CO-アルケニレン-O-$

c11: $-アルキレン-CO-O-アルキレン-O-CO-アルキレン-$

c12: $-O-アルキレン-CO-O-アルキレン-O-CO-アルキレン-O-$

c13: $-O-CO-アルキレン-CO-O-$

c14: $-NH-CO-アルケニレン-$

c15: $-O-CO-アルケニレン-$

【0038】芳香族環および連結基は、置換基を有していてもよい。置換基の例には、ハロゲン原子（F、Cl、Br、I）、ヒドロキシル、カルボキシル、シアノ、アミノ、ニトロ、スルホ、カルバモイル、スルファモイル、ウレイド、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、脂肪族アシル基、脂肪族アシルオキシ基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アルコキシカルボニルアミノ基、アルキルチオ基、アルキルスルホニル基、脂肪族アミド基、脂肪族スルホンアミド基、脂肪族置換アミノ基、脂肪族置換カルバモイル基、脂肪族置換スルファモイル基、脂肪族置換ウレイド基および非芳香

族性複素環基が含まれる。

【0039】アルキル基の炭素原子数は、1乃至8であることが好ましい。環状アルキル基よりも鎖状アルキル基の方が好ましく、直鎖状アルキル基が特に好ましい。アルキル基は、さらに置換基（例、ヒドロキシ、カルボキシ、アルコキシ基、アルキル置換アミノ基）を有していてもよい。アルキル基の（置換アルキル基を含む）例には、メチル、エチル、*n*-ブチル、*n*-ヘキシル、2-ヒドロキシエチル、4-カルボキシブチル、2-メトキシエチルおよび2-ジエチルアミノエチルが含まれる。アルケニル基の炭素原子数は、2乃至8であることが好ましい。環状アルケニル基よりも鎖状アルケニル基の方が好ましく、直鎖状アルケニル基が特に好ましい。アルケニル基は、さらに置換基を有していてもよい。アルケニル基の例には、ビニル、アリルおよび1-ヘキセニルが含まれる。アルキニル基の炭素原子数は、2乃至8であることが好ましい。環状アルキニル基よりも鎖状アルキニル基の方が好ましく、直鎖状アルキニル基が特に好ましい。アルキニル基は、さらに置換基を有していてもよい。アルキニル基の例には、エチニル、1-ブチニルおよび1-ヘキシニルが含まれる。

【0040】脂肪族アシル基の炭素原子数は、1乃至10であることが好ましい。脂肪族アシル基の例には、アセチル、プロパノイルおよびブタノイルが含まれる。脂肪族アシルオキシ基の炭素原子数は、1乃至10であることが好ましい。脂肪族アシルオキシ基の例には、アセトキシが含まれる。アルコキシ基の炭素原子数は、1乃至8であることが好ましい。アルコキシ基は、さらに置換基（例、アルコキシ基）を有していてもよい。アルコキシ基の（置換アルコキシ基を含む）例には、メトキシ、エトキシ、ブトキシおよびメトキシエトキシが含まれる。アルコキシカルボニル基の炭素原子数は、2乃至10であることが好ましい。アルコキシカルボニル基の例には、メトキシカルボニルおよびエトキシカルボニルが含まれる。アルコキシカルボニルアミノ基の炭素原子数は、2乃至10であることが好ましい。アルコキシカルボニルアミノ基の例には、メトキシカルボニルアミノおよびエトキシカルボニルアミノが含まれる。

【0041】アルキルチオ基の炭素原子数は、1乃至12であることが好ましい。アルキルチオ基の例には、メチルチオ、エチルチオおよびオクチルチオが含まれる。アルキルスルホニル基の炭素原子数は、1乃至8であることが好ましい。アルキルスルホニル基の例には、メタンスルホニルおよびエタンスルホニルが含まれる。脂肪族アミド基の炭素原子数は、1乃至10であることが好ましい。脂肪族アミド基の例には、アセトアミドが含まれる。脂肪族スルホンアミド基の炭素原子数は、1乃至8であることが好ましい。脂肪族スルホンアミド基の例には、メタンスルホンアミド、ブタンスルホンアミドおよび*n*-オクタンスルホンアミドが含まれる。脂肪族置

換アミノ基の炭素原子数は、1乃至10であることが好ましい。脂肪族置換アミノ基の例には、ジメチルアミノ、ジエチルアミノおよび2-カルボキシエチルアミノが含まれる。脂肪族置換カルバモイル基の炭素原子数は、2乃至10であることが好ましい。脂肪族置換カルバモイル基の例には、メチルカルバモイルおよびジエチルカルバモイルが含まれる。脂肪族置換スルファモイル基の炭素原子数は、1乃至8であることが好ましい。脂肪族置換スルファモイル基の例には、メチルスルファモイルおよびジエチルスルファモイルが含まれる。脂肪族置換ウレイド基の炭素原子数は、2乃至10であることが好ましい。脂肪族置換ウレイド基の例には、メチルウレイドが含まれる。非芳香族性複素環基の例には、ピペリジノおよびモルホリノが含まれる。レターデーション上昇剤の分子量は、300乃至800であることが好ましい。レターデーション上昇剤の具体例としては、特開2000-111914、同2000-275434号、国際特許出願W000/65384号明細書に記載の化合物があげられる。

【0042】〔セルロースアセテートフィルムの製造〕セルロースアセテートフィルムは、溶液製膜法により製造することが好ましい。溶液製膜法で用いる溶媒を有機溶媒としたソルベントキャスト法によりセルロースアセテートフィルムを製造することがより好ましい。ソルベントキャスト法では、セルロースアセテートを有機溶媒に溶解した溶液（ドープ）を用いてフィルムを製造する。有機溶媒は、炭素原子数が3乃至12のエーテル、炭素原子数が3乃至12のケトン、炭素原子数が3乃至12のエステルおよび炭素原子数が1乃至6のハロゲン化炭化水素から選ばれる溶媒を含むことが好ましい。エーテル、ケトンおよびエステルは、環状構造を有していてもよい。エーテル、ケトンおよびエステルの官能基（すなわち、-O-、-CO-および-COO-）のいずれかを二つ以上有する化合物も、有機溶媒として用いることができる。有機溶媒は、アルコール性水酸基のような他の官能基を有していてもよい。二種類以上の官能基を有する有機溶媒の場合、その炭素原子数は、いずれかの官能基を有する化合物の規定範囲内であればよい。

【0043】炭素原子数が3乃至12のエーテル類の例には、ジイソプロピルエーテル、ジメトキシメタン、ジメトキシエタン、1, 4-ジオキサン、1, 3-ジオキソラン、テトラヒドロフラン、アニソールおよびフェネトールが含まれる。炭素原子数が3乃至12のケトン類の例には、アセトン、メチルエチルケトン、ジエチルケトン、ジイソブチルケトン、シクロヘキサノンおよびメチルシクロヘキサノンが含まれる。炭素原子数が3乃至12のエステル類の例には、エチルホルメート、プロピルホルメート、ペンチルホルメート、メチルアセテート、エチルアセテートおよびペンチルアセテートが含まれる。二種類以上の官能基を有する有機溶媒の例には、

2-エトキシエチルアセテート、2-メトキシエタノールおよび2-ブトキシエタノールが含まれる。ハロゲン化炭化水素の炭素原子数は、1または2であることが好ましく、1であることが最も好ましい。ハロゲン化炭化水素のハロゲンは、塩素であることが好ましい。ハロゲン化炭化水素の水素原子が、ハロゲンに置換されている割合は、25乃至75モル%であることが好ましく、30乃至70モル%であることがより好ましく、35乃至65モル%であることがさらに好ましく、40乃至60モル%であることが最も好ましい。メチレンクロリドが、代表的なハロゲン化炭化水素である。二種類以上の有機溶媒を混合して用いてもよい。

【0044】一般的な方法でセルロースアセテート溶液を調製できる。一般的な方法とは、0℃以上の温度（常温または高温）で、処理することを意味する。溶液の調製は、通常のソルベントキャスト法におけるドーブの調製方法および装置を用いて実施することができる。なお、一般的な方法の場合は、有機溶媒としてハロゲン化炭化水素（特にメチレンクロリド）を用いることが好ましい。セルロースアセテートの量は、得られる溶液中に10乃至40質量%含まれるように調整する。セルロースアセテートの量は、10乃至30質量%であることがさらに好ましい。有機溶媒（主溶媒）中には、後述する任意の添加剤を添加しておいてもよい。溶液は、常温（0乃至40℃）でセルロースアセテートと有機溶媒とを攪拌することにより調製することができる。高濃度の溶液は、加圧および加熱条件下で攪拌してもよい。具体的には、セルロースアセテートと有機溶媒とを加圧容器に入れて密閉し、加圧下で溶媒の常温における沸点以上、かつ溶媒が沸騰しない範囲の温度に加熱しながら攪拌する。加熱温度は、通常は40℃以上であり、好ましくは60乃至200℃であり、さらに好ましくは80乃至110℃である。

【0045】各成分は予め粗混合してから容器に入れてもよい。また、順次容器に投入してもよい。容器は攪拌できるように構成されている必要がある。窒素ガス等の不活性気体を注入して容器を加圧することができる。また、加熱による溶媒の蒸気圧の上昇を利用してよい。あるいは、容器を密閉後、各成分を圧力下で添加してもよい。加熱する場合、容器の外部より加熱することが好ましい。例えば、ジャケットタイプの加熱装置を用いることができる。また、容器の外部にプレートヒーターを設け、配管して液体を循環させることにより容器全体を加熱することもできる。容器内部に攪拌翼を設けて、これを用いて攪拌することが好ましい。攪拌翼は、容器の壁付近に達する長さのものが好ましい。攪拌翼の末端には、容器の壁の液膜を更新するため、掻取翼を設けることが好ましい。容器には、圧力計、温度計等の計器類を設置してもよい。容器内で各成分を溶剤中に溶解する。調製したドーブは冷却後容器から取り出すか、あるいは、

は、取り出した後、熱交換器等を用いて冷却する。

【0046】冷却溶解法により、溶液を調製することもできる。冷却溶解法では、通常の溶解方法では溶解させることが困難な有機溶媒中にもセルロースアセテートを溶解させることができる。なお、通常の溶解方法でセルロースアセテートを溶解できる溶媒であっても、冷却溶解法によると迅速に均一な溶液が得られるとの効果がある。冷却溶解法では最初に、室温で有機溶媒中にセルロースアセテートを攪拌しながら徐々に添加する。セルロースアセテートの量は、この混合物中に10乃至40質量%含まれるように調整することが好ましい。セルロースアセテートの量は、10乃至30質量%であることがさらに好ましい。さらに、混合物中には後述する任意の添加剤を添加しておいてもよい。

【0047】次に、混合物を-100乃至-10℃（好ましくは-80乃至-10℃、さらに好ましくは-50乃至-20℃、最も好ましくは-50乃至-30℃）に冷却する。冷却は、例えば、ドライアイス・メタノール浴（-75℃）や冷却したジエチレングリコール溶液（-30乃至-20℃）中で実施できる。このように冷却すると、セルロースアセテートと有機溶媒の混合物は固化する。冷却速度は、4℃/分以上であることが好ましく、8℃/分以上であることがさらに好ましく、12℃/分以上であることが最も好ましい。冷却速度は、速いほど好ましいが、10000℃/秒が理論的な上限であり、1000℃/秒が技術的な上限であり、そして100℃/秒が実用的な上限である。なお、冷却速度は、冷却を開始する時の温度と最終的な冷却温度との差を冷却を開始してから最終的な冷却温度に達するまでの時間で割った値である。

【0048】さらに、これを0乃至200℃（好ましくは0乃至150℃、さらに好ましくは0乃至120℃、最も好ましくは0乃至50℃）に加熱すると、有機溶媒中にセルロースアセテートが溶解する。昇温は、室温中に放置するだけでもよし、温浴中で加熱してもよい。加熱速度は、4℃/分以上であることが好ましく、8℃/分以上であることがさらに好ましく、12℃/分以上であることが最も好ましい。加熱速度は、速いほど好ましいが、10000℃/秒が理論的な上限であり、1000℃/秒が技術的な上限であり、そして100℃/秒が実用的な上限である。なお、加熱速度は、加熱を開始する時の温度と最終的な加熱温度との差を加熱を開始してから最終的な加熱温度に達するまでの時間で割った値である。以上のようにして、均一な溶液が得られる。なお、溶解が不十分である場合は冷却、加熱の操作を繰り返してもよい。溶解が充分であるかどうかは、目視により溶液の外観を観察するだけで判断することができる。

【0049】冷却溶解法においては、冷却時の結露による水分混入を避けるため、密閉容器を用いることが望ましい。また、冷却加熱操作において、冷却時に加圧し、

加温時の減圧すると、溶解時間を短縮することができる。加圧および減圧を実施するためには、耐圧性容器を用いることが望ましい。なお、セルロースアセテート（酢化度：60.9%、粘度平均重合度：299）を冷却溶解法によりメチルアセテート中に溶解した20質量%の溶液は、示差走査熱量測定（DSC）によると、33℃近傍にゾル状態とゲル状態との疑似相転移点が存在し、この温度以下では均一なゲル状態となる。従って、この溶液は疑似相転移温度以上、好ましくはゲル相転移温度プラス10℃程度の温度で保つ必要がある。ただし、この疑似相転移温度は、セルロースアセテートの酢化度、粘度平均重合度、溶液濃度や使用する有機溶媒により異なる。

【0050】調製したセルロースアセテート溶液（ドープ）から、ソルベントキャスト法によりセルロースアセテートフィルムを製造する。ドープは、ドラムまたはバンド上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。流延前のドープは、固形分量が18乃至35%となるように濃度を調整することが好ましい。ドラムまたはバンドの表面は、鏡面状態に仕上げておくことが好ましい。ソルベントキャスト法における流延および乾燥方法については、米国特許2336310号、同2367603号、同2492078号、同2492977号、同2492978号、同2607704号、同2739069号、同2739070号、英国特許640731号、同736892号の各明細書、特公昭45-4554号、同49-5614号、特開昭60-176834号、同60-203430号、同62-115035号の各公報に記載がある。ドープは、表面温度が10℃以下のドラムまたはバンド上に流延することが好ましい。流延してから2秒以上風に当てて乾燥することが好ましい。得られたフィルムをドラムまたはバンドから剥ぎ取り、さらに100℃から160℃まで逐次温度を変えた高温風で乾燥して残留溶剤を蒸発させることもできる。以上の方法は、特公平5-17844号公報に記載がある。この方法によると、流延から剥ぎ取りまでの時間を短縮することが可能である。この方法を実施するためには、流延時のドラムまたはバンドの表面温度においてドープがゲル化することが必要である。

【0051】調整したセルロースアセテート溶液（ドープ）を用いて二層以上の流延を行う共流延法によりフィルム化することもできる。この場合、ソルベントキャスト法によりセルロースアセテートフィルムを作製することが好ましい。ドープは、ドラムまたはバンド上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。流延前のドープは、固形分量が10乃至40%となるように濃度を調整することが好ましい。ドラムまたはバンドの表面は、鏡面状態に仕上げておくことが好ましい。

【0052】二層以上の複数のセルロースアセテート液を流延する場合、複数のセルロースアセテート溶液を流

延することが可能で、支持体の進行方向に間隔をおいて設けられた複数の流延口からセルロースアセテートを含む溶液をそれぞれ流延させて積層させながらフィルムを作製してもよい。例えば、特開昭61-158414号、特開平1-122419号、および、特開平11-198285号の各明細書に記載の方法を用いることができる。また、二つの流延口からセルロースアセテート溶液を同時に積層して流延することによってもフィルム化することもできる。例えば、特公昭60-27562号、特開昭61-94724号、特開昭61-947245号、特開昭61-104813号、特開昭61-158413号、および、特開平6-134933号の各明細書に記載の方法を用いることができる。また、特開昭56-162617号明細書に記載の高粘度セルロースアセテート溶液の流れを低粘度のセルロースアセテート溶液で包み込み、その高、低粘度のセルロースアセテート溶液を同時に押し出すセルロースアセテートフィルムの流延方法を用いることもできる。

【0053】また、二つの流延口を用いて、第一の流延口により支持体上に形成したフィルムを剥ぎ取り、支持体面に接していた側に第二の流延を行うことにより、フィルムを作製することもできる。例えば、特公昭44-20235号明細書に記載の方法を挙げることができる。流延するセルロースアセテート溶液は同一の溶液を用いてもよいし、異なるセルロースアセテート溶液を用いてもよい。複数のセルロースアセテート層に機能をもたせるためには、その機能に応じたセルロースアセテート溶液を、それぞれの流延口から押し出せばよい。さらに本発明のセルロースアセテート溶液は、他の機能層（例えば、接着層、染料層、帯電防止層、アンチハレーション層、紫外線吸収層、偏光層など）と同時に流延することもできる。

【0054】従来の単層液では、必要なフィルム厚さにするためには高濃度で高粘度のセルロースアセテート溶液を押し出すことが必要であり、その場合セルロースアセテート溶液の安定性が悪くて固形物が発生し、ブツ故障となったり、平面性が不良となったりして問題となることが多かった。複数のセルロースアセテート溶液を流延口から流延することにより、高粘度の溶液を同時に支持体上に押し出すことができ、平面性も良化し優れた面状のフィルムが作製できるばかりでなく、濃厚なセルロースアセテート溶液を用いることで乾燥負荷の低減化が達成でき、フィルムの生産スピードを高めることができる。

【0055】セルロースアセテートフィルムには、機械的物性を改良するため、または乾燥速度を向上するために、可塑剤を添加することができる。可塑剤としては、リン酸エステルまたはカルボン酸エステルが用いられる。リン酸エステルの例には、トリフェニルフォスフェート（TPP）およびトリクレジルホスフェート（TC

P)が含まれる。カルボン酸エステルとしては、フタル酸エステルおよびクエン酸エステルが代表的である。フタル酸エステルの例には、ジメチルフタレート(DMP)、ジエチルフタレート(DEP)、ジブチルフタレート(DBP)、ジオクチルフタレート(DOP)、ジフェニルフタレート(DPP)およびジエチルヘキシルフタレート(DEHP)が含まれる。クエン酸エステルの例には、O-アセチルクエン酸トリエチル(OACTE)およびO-アセチルクエン酸トリブチル(OACTB)が含まれる。その他のカルボン酸エステルの例には、オレイン酸ブチル、リシノール酸メチルアセチル、セバシン酸ジブチル、種々のトリメリット酸エステルが含まれる。フタル酸エステル系可塑剤(DMP、DEP、DBP、DOP、DPP、DEHP)が好ましく用いられる。DEPおよびDPPが特に好ましい。可塑剤の添加量は、セルロースエステルの量の0.1乃至25質量%であることが好ましく、1乃至20質量%であることがさらに好ましく、3乃至15質量%であることが最も好ましい。

【0056】セルロースアセテートフィルムには、劣化防止剤(例、酸化防止剤、過酸化分解剤、ラジカル禁止剤、金属不活性化剤、酸捕獲剤、アミン)を添加してもよい。劣化防止剤については、特開平3-199201号、同5-1907073号、同5-194789号、同5-271471号、同6-107854号の各公報に記載がある。劣化防止剤の添加量は、調製する溶液(ドープ)の0.01乃至1質量%であることが好ましく、0.01乃至0.2質量%であることがさらに好ましい。添加量が0.01質量%未満であると、劣化防止剤の効果がほとんど認められない。添加量が1質量%を越えると、フィルム表面への劣化防止剤のブリードアウト(滲み出し)が認められる場合がある。特に好ましい劣化防止剤の例としては、ブチル化ヒドロキシトルエン(BHT)、トリベンジルアミン(TBA)を挙げることができる。

【0057】セルロースアセテートフィルムは、さらに延伸処理によりレターデーションを調整することができる。延伸は二軸延伸処理であることがより好ましい。二軸延伸には、同時二軸延伸法と逐次二軸延伸法があるが、連続製造の観点から逐次二軸延伸方法が好ましく、ドープを流延した後、バンドもしくはドラムより剥ぎ取り、幅方向に延伸した後、長手方向に延伸される。この延伸を行う順序は逆でも良い幅方向に延伸する方法は、例えば、特開昭62-115035号、特開平4-152125号、同4-284211号、同4-298310号、および同11-48271号の各明細書に記載されている。フィルムの延伸は、常温または加熱条件下で実施する。加熱温度は、フィルムのガラス転移温度以下であることが好ましい。フィルムは、製造時の乾燥処理中で延伸することができる。フィルムに溶媒が残存する

状態で延伸することが好ましい。長手方向の延伸の場合、例えば、フィルムの搬送ローラーの速度を調節して、フィルムの剥ぎ取り速度よりもフィルムの巻き取り速度の方を速くするとフィルムは延伸される。幅方向の延伸の場合、フィルムの巾をテンターで保持しながら搬送して、テンターの巾を徐々に広げることによってフィルムを延伸できる。フィルムの乾燥後に、延伸機を用いて延伸すること(好ましくはロング延伸機を用いる一軸延伸)もできる。延伸倍率は、それぞれの延伸方向で3乃至100%の範囲にあることが好ましい。セルロースアセテートフィルムを延伸する場合には、テンター延伸することが好ましく、遅相軸を高精度に制御するために、左右のテンタークリップ速度、離脱タイミング等の差をできる限り小さくすることが好ましい。

【0058】[セルロースアセテートフィルムの表面処理]セルロースアセテートフィルムには、表面処理を施すことが好ましい。表面処理の例としては、コロナ放電処理、グロー放電処理、火炎処理、酸処理、アルカリ処理、および紫外線照射処理が挙げられる。また、特開平7-333433号明細書に記載のように、下塗り層を設けることも好ましい。フィルムの平面性を維持するために、これら処理においてセルロースアセテートフィルムの温度をガラス転移温度以下、具体的には150℃以下とすることが好ましい。偏光板の偏光膜との接着性の観点から、酸処理またはアルカリ処理、すなわちセルロースアセテートに対するケン化処理を実施することが特に好ましい。表面エネルギーは55mN/m以上であることが好ましく、60mN/m以上75mN/m以下であることが更に好ましい。以下、アルカリ鹸化処理を例に、具体的に説明する。アルカリ鹸化処理は、フィルム表面をアルカリ溶液に浸漬した後、酸性溶液で中和し、水洗して乾燥するサイクルで行われることが好ましい。アルカリ溶液としては、水酸化カリウム溶液、水酸化ナトリウム溶液が挙げられる。水酸化イオンの規定濃度は、0.1乃至3.0Nの範囲にあることが好ましく、0.5乃至2.0Nの範囲にあることがさらに好ましい。アルカリ溶液温度は、室温乃至90℃の範囲にあることが好ましく、40℃乃至70℃の範囲にあることがさらに好ましい。固体の表面エネルギーは、「ぬれの基礎と応用」(リアライズ社 1989.12.10発行)に記載のように接触角法、湿潤熱法、および吸着法により求めることができる。本発明のセルロースアセテートフィルムの場合、接触角法を用いることが好ましい。具体的には、表面エネルギーが既知である二種の溶液をセルロースアセテートフィルムに滴下し、液滴の表面とフィルム表面との交点において、液滴に引いた接線とフィルム表面のなす角で、液滴を含む方の角を接触角と定義し、計算によりフィルムの表面エネルギーを算出できる。

【0059】[光学的位相差補償フィルム]本発明におけ

る光学的位相差補償機構としては、上記セルロースアセテートフィルムと、その上に設けられた液晶分子とからなる光学的位相差補償フィルムを用いる。セルロースアセテートフィルムと液晶分子の間に配向膜を設けることが好ましい。液晶分子としてはディスコティック（液晶性）化合物を用いることが好ましく、ディスコティック化合物を配向させ、その配向状態を固定することが好ましい。ディスコティック化合物は、一般に大きな複屈折率を有する。また、ディスコティック化合物には、多様な配向形態がある。従って、ディスコティック化合物を用いることで、従来の延伸複屈折フィルムでは得ることができない光学的性質を有する光学的位相差補償フィルムを製造することができる。ディスコティック化合物を用いた光学的位相差補償フィルムについては、特開平6-214116号公報、米国特許5583679号、同5646703号、西独特許公報3911620A1号の各明細書に記載がある。液晶表示装置は、液晶セルとその両側に配置された二枚の偏光板（フィルタ機構）からなる。偏光板は、偏光膜とその両側に配置された透明*

*保護膜からなる。液晶セルと偏光膜との間に配置される二枚の透明保護膜として、上記の光学的位相差補償フィルムを用いる。

【0060】

【実施例】【実施例1】

（OCB型（ベンド配向）液晶セルの作製）TFT電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップ（二枚のガラス基板の隙間）にフッ素系液晶化合物（物性値は $\Delta n=0.16$ 、 $\Delta \varepsilon=9.3$ 、 $k_{11}=13.4$ pN、 $k_{22}=7.4$ pN、 $k_{33}=14.7$ pN）を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。

（光学的位相差補償フィルムの作製）下記の組成物をミキシングタンクに投入し、加熱しながら攪拌して、各成分を溶解し、セルロースアセテート溶液を調製した。

【0061】

セルロースアセテート溶液組成

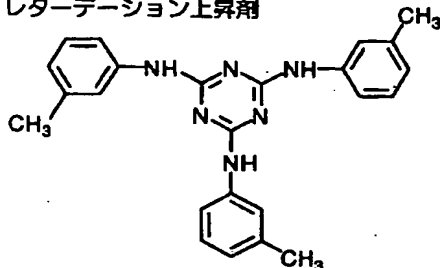
酢化度60.9%のセルロースアセテート	100質量部
トリフェニルホスフェート（可塑剤）	7.8質量部
ビフェニルジフェニルホスフェート（可塑剤）	3.9質量部
メチレンクロライド（第1溶媒）	300質量部
メタノール（第2溶媒）	54質量部
1-ブタノール（第3溶媒）	11質量部

【0062】別のミキシングタンクに、下記のレターデーション上昇剤16質量部、メチレンクロライド80質量部およびメタノール20質量部を投入し、加熱しながら攪拌して、レターデーション上昇剤溶液を調製した。セルロースアセテート溶液444質量部にレターデーション上昇剤溶液56質量部を混合し、十分に攪拌してドープを調製した。レターデーション上昇剤の添加量は、セルロースアセテート100質量部に対して、7.8質量部であった。

【0063】

【化1】

レターデーション上昇剤



【0064】得られたドープを、バンド流延機を用いて

30 流延した。残留溶剤量が15質量%のフィルムを、130℃の条件で、テンターを用いて25%の延伸倍率で横延伸して、セルロースアセテートフィルムを製造した。作製したセルロースアセテートフィルムについて、エリプソメーター（M-150、日本分光（株）製）を用いて、波長550nmにおけるReレターデーション値およびRthレターデーション値を測定した結果、Re値は40nm、Rth値は240nmであった。さらに、作製したセルロースアセテートフィルムを、1.5Nの水酸化カリウム溶液（40℃）に5分間浸漬した後、硫酸で中和し、純水で水洗、乾燥した。このセルロースアセテートフィルムの表面エネルギーを接触角法により求めたところ、68mN/mであった。このセルロースアセテートフィルム上に、下記の組成の配向膜塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28ml/m²塗布した。60℃の温風で60秒、さらに90℃の温風で150秒乾燥した。次に、セルロースアセテートフィルムの遅相軸（波長632.8nmで測定）と45°の方向に、形成した膜にラビング処理を実施した。

【0065】

50

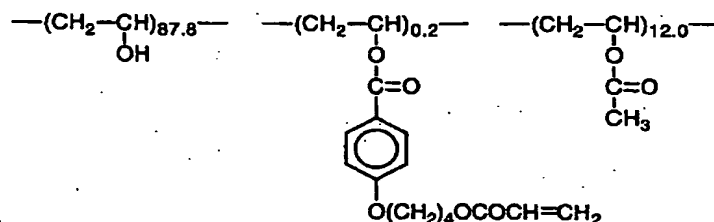
配向膜塗布液組成

下記の変性ポリビニルアルコール	10質量部
水	371質量部
メタノール	119質量部
ゲルタルアルデヒド（架橋剤）	0.5質量部

【0066】

* * 【化2】

変性ポリビニルアルコール

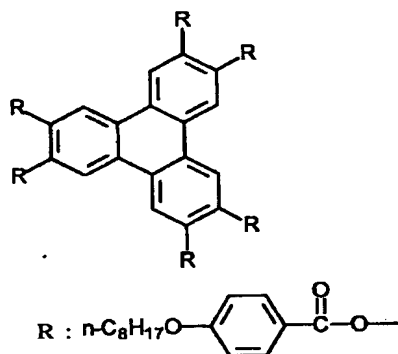


【0067】（光学異方性層の形成）得られた配向膜の上に、下記のディスコティック液晶TE-1とTE-2を質量比9対1で混合してメチルエチルケトンを加え、全体として10質量%の溶液を調整した。得られた溶液をスピコート法により2000rpmで塗布を行い、145℃まで昇温して熱処理した。その後室温まで冷却し、厚さ1.4μmの（ディスコティック）液晶層を形成した。波長546nmで測定した光学異方性層のレターデーション値は30nmであった。また、円盤面と支持体（セルロースアセテートフィルム）面との間の角度は平均で36°であった。このようにして光学的位相差補償フィルムを作製した。

【0068】

【化3】

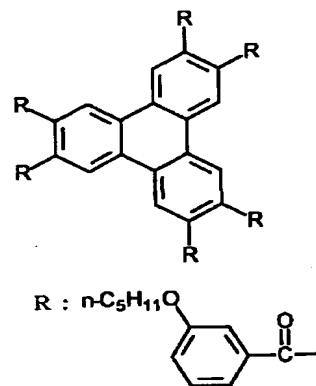
TE-1



【0069】

【化 4】

TE-2



【0070】(偏光板の作製) 延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて偏光膜を作製した。ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、作製した光学位相差補償フィルムのセルロースアセテートフィルム側を、セルロースアセテートフィルムの遅相軸が偏光膜の透過軸と平行になるように、偏光膜の片側に貼り付けた。市販のセルローストリアセテートフィルム(フジタックTD80UF、富士写真フィルム(株)製)にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の反対側に貼り付けた。このようにして偏光板を作製した。

【0071】（液晶表示装置の作製）得られたバンド配向セルを挟むように、作製した偏光板を二枚貼り付けた。偏光板の光学異方性層がセル基板に対面し、液晶セルのラビング方向とそれに対面する光学異方性層のラビング方向とが反平行となるように配置した。液晶セルに55Hzの矩形波電圧を印加した。白表示2V、黒表示5Vのノーマリーホワイトモードとした。透過率の比

50 (白表示/黒表示)をコントラスト比として、測定機

(EZ-Contrast 160D、ELDIM社製)を用いて、黒表示(L1)から白表示(L8)までの8段階で視野角を測定した。結果を表3に示す。

【0072】[実施例2] 下表に示す組成の、内層用お*

第1表

組成物	内層用ドーブ	表面層用ドーブ
酢化度59.7%のセルロースアセテート	100質量部	100質量部
トリフェニルホスフェート	7.8質量部	7.8質量部
ビスフェニルジフェニルホスフェート	3.9質量部	3.9質量部
実施例1で用いたレターデーション上昇剤	3.0質量部	3.0質量部
メチレンクロリド	450質量部	481質量部
メタノール	39質量部	42質量部

【0074】次に表面層用ドーブを、液温50℃で絶対濾過精度0.0025mmの濾紙(FH025、ポール社製)を用いて濾過した。同様に、内層用ドーブも絶対濾過精度0.01mmの濾紙(#63、東洋濾紙(株)製)を用いて濾過した。

【0075】これらのドーブを三層共流延ダイを用い、内層用ドーブが内側に、表面層用ドーブが両外側になるように設定して金属支持体上に同時に吐出させて重層流延(共流延)した。このとき、内層の膜厚が96μm、表面層が各12μmになるように設定して流延した。残留溶剤量が15質量%のフィルムを、130℃の条件で、テンターを用いて20%の延伸倍率で横延伸して、セルロースアセテートフィルムを製造した。作製したセルロースアセテートフィルムについて、エリプソメータ(M-150、日本分光(株)製)を用いて、波長5※30

第2表

組成物	内層用ドーブ	表面層用ドーブ
酢化度59.5%のセルロースアセテート	100質量部	100質量部
トリフェニルホスフェート	7.8質量部	7.8質量部
ビスフェニルジフェニルホスフェート	3.9質量部	3.9質量部
実施例1で用いたレターデーション上昇剤	2.0質量部	2.0質量部
酢酸メチル	306質量部	327質量部
シクロヘキサノン	122質量部	131質量部
メタノール	30.5質量部	32.7質量部
エタノール	30.5質量部	32.7質量部
シリカ(粒径20nm)	1.0質量部	1.0質量部

【0078】次に表面層用ドーブを、液温50℃にて絶対濾過精度0.0025mmの濾紙(FH025、ポール社製)を用いて濾過した。同様に内層用ドーブを、絶対濾過精度0.01mmの濾紙(#63東洋濾紙(株)製)を用いて濾過した。

【0079】これらのドーブを三層共流延ダイを用い、

*および表面層用のドーブ(セルロースアセテート溶液)をそれぞれ調製した。

【0073】

【表1】

※50nmにおけるReレターデーション値およびRthレターデーション値を測定した結果、Re値は35nm、Rth値は245nmであった。以降は実施例1と同様に、表面処理、配向膜と液晶分子の塗設、偏光板の作製、OCB型液晶装置の作製を行った。作製した液晶表示装置の視野角を測定した結果を表3に示す。

【0076】[実施例3] 下表に示す組成の内層用および表面層用のドーブ(セルロースアセテート溶液)をそれぞれ調製した。溶解は冷却溶解法を用いた。詳細には組成物を混合後、室温(25℃)にて3時間放置した。不均一なゲル状溶液を、-70℃にて6時間冷却した後、50℃に加温し攪拌して溶液を得た。

【0077】

【表2】

実施例1と同様に、セルロースアセテートフィルムを製造した。乾燥は70℃で3分、140℃で5分した後、支持体からフィルムを剥ぎ取った。剥ぎ取りの段階での残留溶剤量は30%であった。

【0080】剥ぎ取ったフィルムを130℃の条件で、テンターを用いて20%の延伸倍率で横延伸して、セル

ロースアセテートフィルムを製造した。作製したセルロースアセテートフィルムについて、エリプソメーター（M-150、日本分光（株）製）を用いて、波長550nmにおけるReレターデーション値およびRthレターデーション値を測定した結果、Re値は35nm、Rth値は250nmであった。以降は実施例1と同様にして、表面処理、配向膜と液晶分子の塗設、偏光板の作製、OCB型液晶装置の作製を行った。作製した液晶表示装置の視野角を測定した結果を表3に示す。

【0081】〔比較例1〕市販のセルロースアセテート*10

	$\Delta n d$ (μm)	セル厚 (μm)	視角(上下) ($^{\circ}$)	視角(左右) ($^{\circ}$)
実施例1	1.92	12.0	+80/-80	+80/-80
実施例2	1.12	7.0	+80/-80	+80/-80
実施例3	0.80	5.0	+80/-80	+80/-80
比較例1	1.12	7.0	+60/-55	+60/-60

実施例2および3で作製した液晶表示装置は、光学的位相差補償フィルム起因と推定されるムラが著しく低減され、特に輝度の低い画像状態で、非常に表示品位の高いことが観察された。

【0083】〔実施例4〕実施例3で用いた内層用ドープを、バンド流延機を用いて流延した。バンド上での膜面温度が40℃となつてから、1分乾燥し、剥ぎ取った後、残留溶剤が15質量%の状態にてンターで30%幅方向に延伸し、130℃の乾燥風で、残留溶剤量が5質量%の状態にて長手方向に18%延伸し、さらに140℃で乾燥し、残留溶剤量が0.3質量%のセルロースアセテートフィルムを製造した。作製したセルロースアセテートフィルムについて、エリプソメーター（M-150、日本分光（株）製）を用いて、波長550nmにおけるReレターデーション値およびRthレターデーション値を測定した結果、Re値は40nm、Rth値は220nmであった。以降は実施例1と同様にして、表面処理、配向膜と液晶分子の塗設、偏光板の作製、OCB型液晶表示装置の作製を行った。その結果、実施例1の※

*フィルム（富士タックTD80、富士写真フィルム

（株）製）に、実施例1と同様にして、表面処理、配向膜と液晶分子の塗設、偏光板の作製、OCB型液晶装置の作製を行った。作製した液晶表示装置の視野角を測定した結果を表3に示す。

【0082】（液晶表示装置の評価）実施例1～3、および比較例1で作製した液晶表示装置の視角特性の結果を以下に示す。

【表3】

20※ 液晶表示装置と同様の広視野角を得た。なお、実施例1～4で作製した液晶表示装置の輝度はいずれも300cd/cm程度の高輝度（高透過率）が得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における光学補償の原理を示す図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の構成の一例を示す配置図である。

【符号の説明】

BC ベンドセルが存在する領域

30 RF1、RF2 光学的位相差補償作用を営む層

d1 BC層の存在する厚みの1/2の厚さ

d2 RF2層の厚さ

1 バックライト

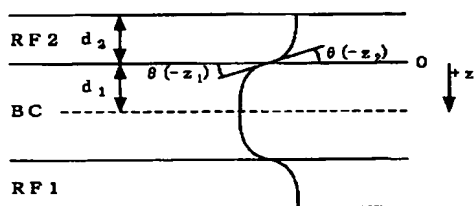
2a、2b フィルタ手段

3a、3b 光学的位相差補償フィルム

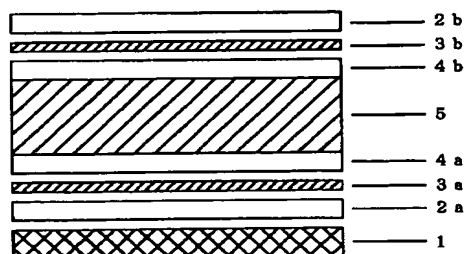
4a、4b ガラス基板

5 OCB型の液晶層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H049 BA06 BA42 BB03 BB49 BC03
BC22
2H088 CA02 HA08 HA16 HA18 JA04
JA10 KA07 KA30 MA07 MA10
MA20
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FA12X FA12Z FB02 GA13
HA09 KA02 KA10 LA19 LA30